

रोगाणुओं (जर्म) का इतिहास

जर्म जासूस

जिम ओलहॉफ



रोगाणुओं (जर्म) का इतिहास

जर्म जासूस

जिम ओलहॉफ



रोगाणु (जर्म) जासूस

बहुत ज्यादा खून?

छोटे जीवों का रोग

पहला माइक्रोस्कोप: एंटोनी वैन लीउवेनहोएक

प्रसव बुखार: इग्नाज सेमेल्विस

एंटीसेप्टिक प्रक्रियाएं: जोसेफ लिस्टर

बड़ी सफलताएँ: लुई पाश्चर

माइक्रोबायोलॉजी के जनक: रॉबर्ट कोच

एंटीबायोटिक्स: अलेक्जेंडर फ्लेमिंग

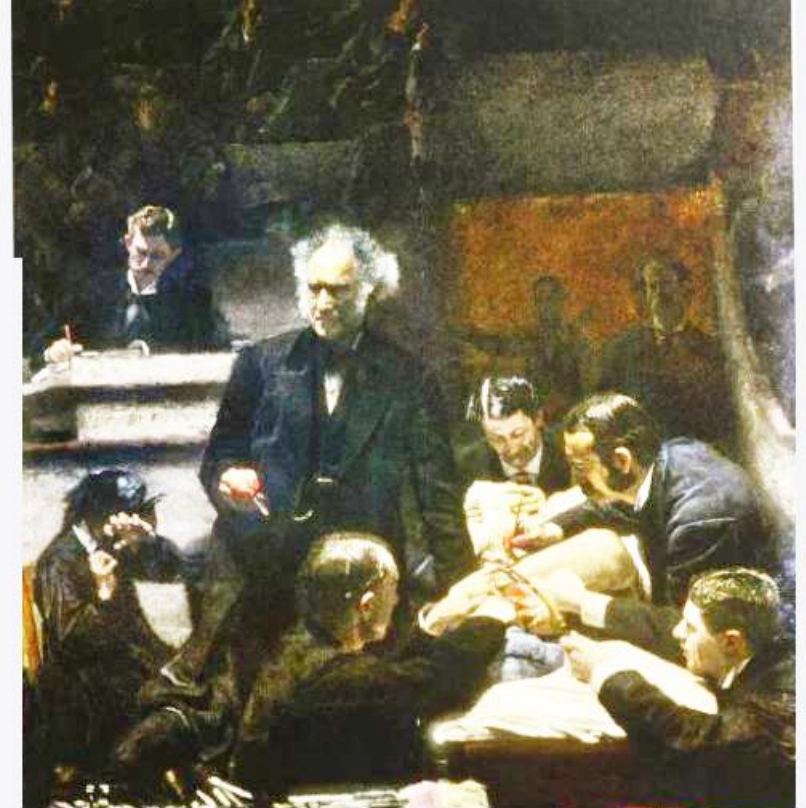
रोगाणु (जर्म) जासूस

आज हर कोई जानता है कि कीटाणु कई बीमारियों का कारण होते हैं। इसलिए लोग अपने हाथ धोते हैं। यही कारण है कि लोग अपने रसोई काउंटरों को साफ रखते हैं, और यही कारण है कि घरों में सीवर सिस्टम होते हैं। और आज जब लोग बीमार पड़ते हैं, तो वे आमतौर पर डॉक्टर के पास जा सकते हैं और उन दवाओं को ले सकते हैं जो कीटाणुओं को मारती हैं।



लेकिन अधिकांश मानव इतिहास में लोगों को बीमारियों के पीछे का कारण ही नहीं पता था। लगभग 150 वर्षों में ही हमने कीटाणुओं के बारे में कुछ-कुछ समझना शुरू किया है। उससे पहले, लोग रोगाणुओं को नहीं तक देख सकते थे, क्योंकि तब सूक्ष्मदर्शी थे ही नहीं। इसलिए, तब लोग अलग-अलग चीजों पर बीमारियों का दोष मढ़ते थे - खराब हवा, जादू-टोना, या भगवान की सजा, और ऐसे कई अन्य कारण आदि।

लेकिन 1800 के दशक तक, डॉक्टरों ने बीमारी के अंधविश्वासी कारणों से दूर जाना शुरू कर दिया था। उन्हें शक होने लगा कि बीमारियों का कारण कुछ और ही था। वे अन्य विचारों का उपयोग करने लगे थे। काले जादू और खराब हवा के विचारों से वैज्ञानिकों बाहर निकालने लगे थे। इन वैज्ञानिकों ने नए और रचनात्मक विचारों का उपयोग किया। उन्होंने अपने विचारों के लिए लड़ाई लड़ी, और नए विचारों पर अपनी प्रतिष्ठा को दांव पर लगाया कि असल में रोगाणु ही, बीमारियों का कारण थे। इन **जर्म जासूसों** के अग्रणी काम के कारण ही आज हमें बीमारी की बेहतर समझ है।



काले जादू के विचारों से बाहर निकलने के लिए
वैज्ञानिकों ने अपने गुप शुरू किए.

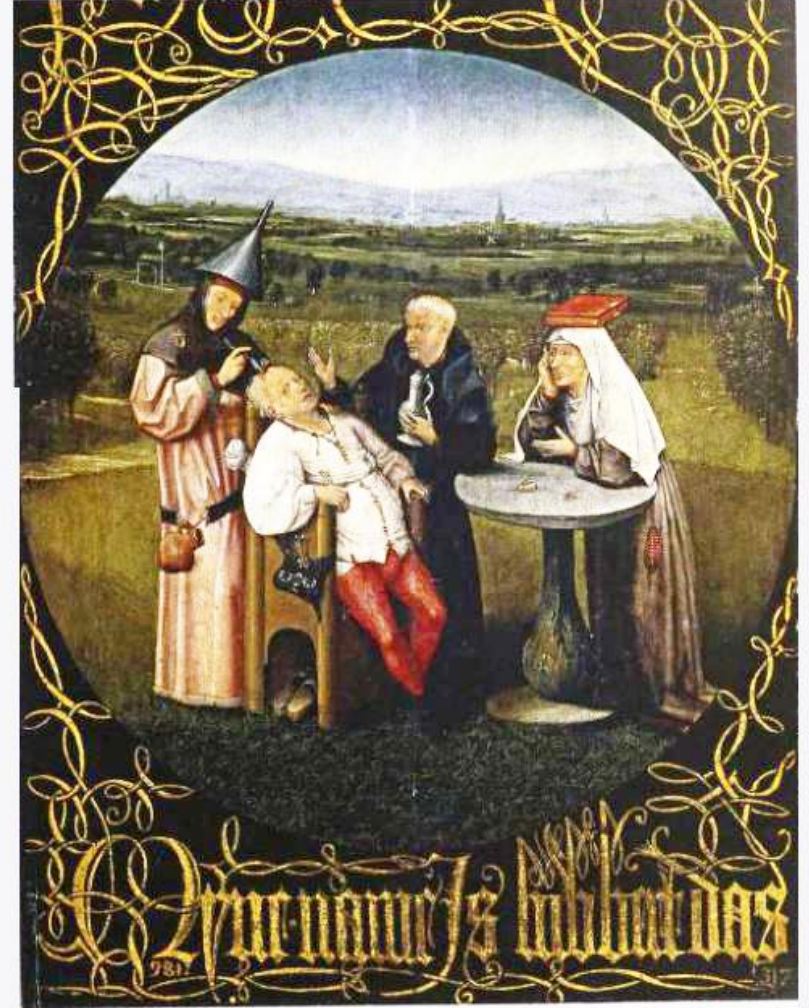
बहुत ज्यादा खून?

रोग के अधिकांश प्रारंभिक विचार धार्मिक कारणों पर केन्द्रित थे। बीमारियां, पूर्वजों का मानना था, बुरी आत्माओं के परिणाम स्वरूप आती थीं। सबसे पहले ज्ञात सर्जरी, जिसे **ट्रेपनेशन** कहा जाता है, कई हजार साल पहले की गई थी, और वो कई अलग-अलग संस्कृतियों में पाई गई थी। इस सर्जरी में लोगों की खोपड़ी में छेद किया जाता था, संभवतः "बुरी आत्माओं" से बचने के लिए। हैरानी की बात यह थी कि ऑपरेशन के बाद भी कुछ लोग बाल-बाल बच जाते थे।



यूनानी दार्शनिक **हिप्पोक्रेट्स** को चिकित्सा का जनक माना जाता है। वो उस समय की आम धारणाओं से असहमत होने वाले पहले लोगों में से एक थे कि लोग बुरी आत्माओं के कारण बीमार पड़ते थे।

यूनानी दार्शनिक **हिप्पोक्रेट्स** (460-370 ईसा पूर्व) और **गैलेन** (129-200 ई.) उनके विचारों के अनुसार, मानव शरीर में चार तरल पदार्थ होते थे: रक्त, कफ, पीला पित और काला पित। जब वे तरल पदार्थ, जिन्हें **ह्यूमर** कहा जाता था, संतुलन में होते थे, तो व्यक्ति स्वस्थ रहता था। अगर ह्यूमर संतुलन से बाहर हो जाते थे तो वो व्यक्ति बीमार पड़ जाता था। ह्यूमर को वापस संतुलन में लाना ही चिकित्सक का काम था। क्योंकि लोगों के शरीर में अन्य तरल पदार्थों की तुलना में रक्त अधिक था, इसलिए आमतौर पर चिकित्सकों का मानना था कि शरीर में "बहुत अधिक रक्त" ही बीमारी का कारण होता था।



सबसे पहली ज्ञात सर्जरी को **ट्रेपनेशन** कहा जाता था। इसमें लोगों की खोपड़ी में छेद किया जाता था, संभवतः बुरी आत्माओं को भागने के लिए।



डॉक्टर चुनते थे कि रक्तपात के लिए उन्हें किस लैंसेट (चाकू) का उपयोग करना चाहिए.

रक्तसाव, या रक्तपात, विभिन्न तरीकों से किया जाता था. कभी-कभी जोंक (लीच) का इस्तेमाल किया जाता था. लेकिन अक्सर चिकित्सक सटीक शल्य चिकित्सा उपकरणों का उपयोग करते थे. ऐसे ही एक उपकरण को लैंसेट कहा जाता था, जो तेज़ी से किसी व्यक्ति की त्वचा पर छोटे-छोटे चीरे लगाता था. फिर खून को एक उथले कटोरे में एकत्र किया जाता था. रक्तपात का एक अन्य तरीका त्वचा के करीब एक कांच का प्याला रखना था, और फिर उसे एक लौ से गर्म

करना था. इससे खून से भरा एक फफोला बन जाता था, जिसे बाद में डॉक्टर चीरा लगाकर उसे काटते थे. यूरोप में 1700 और 1800 के दशक में स्वस्थ लोग भी डॉक्टरों को अपना खून निकालने की अनुमति देते थे. उनका मानना था कि शरीर से खून निकालना वास्तव में बीमारी को रोकता था

पर असल में खून की निकासी ही लोगों को बीमार करती थी और उससे संक्रमण होने का भी खतरा था. भले ही रक्तपात से कोई ठीक नहीं हो रहा हो, फिर भी चिकित्सक उसी प्रक्रिया को बार-बार करते थे. जिस तरह से चिकित्सक बीमारी को समझते थे, उसके कारण ही उन्हें रक्तपात करना सही लगता था, इसलिए उन्होंने उसे जारी रखा क्योंकि उनका मानना था कि उसे काम करना चाहिए.

रक्तपात के सिद्धांत में वर्षों बाद कुछ बदलाव आए. स्वतंत्रता की घोषणा के हस्ताक्षरकर्ता बेंजामिन रश नामक एक अमेरिकी चिकित्सक का रक्तपात से संबंधित एक सिद्धांत में विश्वास था. उनका मानना था कि बहुत अधिक रक्त बीमारी का कारण नहीं था. बीमारी तंत्रिका ऊर्जा (नर्वस एनर्जी) के कारण होती थी. उनका मानना था कि आंतों में बहुत अधिक निर्माण से तंत्रिका ऊर्जा होती थी इसलिए उन्होंने लोगों को ऐसी दवाएं दीं जिससे उन्हें हिंसक दस्त हुए. फिर उसने लोगों को बीमार बना दिया, जो निर्जलीकरण के कारण घातक भी हो सकते थे. लेकिन अन्य डॉक्टरों की तरह ही वो भी अपने विश्वासों पर कायम रहा.

1800 के दशक के अंत तक, रक्तपात की प्रथा का फैशन खत्म हो रहा था. कई खोजों के कारण चिकित्सकों को बीमारी बेहतर रूप में समझ आई थी. रोगाणु सिद्धांत, यानि यह विचार कि रोगाणु रोग का कारण बनते हैं, अब धीरे-धीरे अधिक लोकप्रिय हो रहा था.



यूरोप में 1700 और 1800 के दशक में स्वस्थ लोगों ने भी डॉक्टरों को अपना खून निकालने की अनुमति दी थी. उनका मानना था कि इससे वे बीमार नहीं पड़ेंगे.

छोटे-छोटे जीवों का रोग

यह विचार कि छोटे जीव बीमारी का कारण हो सकते थे, लंबे समय से प्रचलित था, भले ही अधिकांश शिक्षित लोगों का इस धारणा में कोई विश्वास नहीं था। रोमन लेखक **मार्कस टेरेंटियस वरो** (116 ईसा पूर्व - 27 ईसा पूर्व) ने कृषि के बारे में एक किताब लिखी थी। उन्होंने लोगों को दलदल के पास घर न बनाने की चेतावनी दी, क्योंकि उन क्षेत्रों में कुछ "छोटे जीव" पैदा होते थे जो आंखों से दिखाई नहीं देते थे, लेकिन जो हवा में तैरते थे और मुंह और नाक के माध्यम से शरीर में प्रवेश करते थे और गंभीर बीमारियों का कारण बनते थे। हालांकि लोगों को पता था कि दलदली इलाकों में मलेरिया जैसी बीमारियां ज्यादा आम थीं। वरो के विचार अपने समय से बहुत आगे थे।

रोमन काल से भी पहले लोगों को यह पता था कि अगर किसी व्यक्ति को कोई बीमारी हो, तो वो उसे दूसरे लोगों तक पहुंचा सकता था। इसलिए, बाकी समुदाय की सुरक्षा के लिए गंभीर संक्रामक रोगों वाले मरीजों को, "क्वारेन्टाइन" करके एकदम अलग रखा जाता था।



माँ अपने बच्चे को एक बीमारी वाले घर के दूर ले जाते हुए। रेड क्रॉस इस बात का संकेत था कि घर के अंदर के लोगों को प्लेग हो सकता था।

थॉमस मोफेट (1553-1604), एक अंग्रेज वैज्ञानिक ने पिस्सू, जूँ और घुन के चित्र बनाए। उन्होंने उस घुन का भी वर्णन किया जो खुजली (एक त्वचा संक्रमण) पैदा करता था, और त्वचा के रोग को ठीक करने के लिए उन्होंने गंधक की सही पहचान की।

अथानासियस किरचर (1601-1680), एक जर्मन भिक्षु ने जब एक जुगाडू सूक्ष्मदर्शी में से देखा तो उन्हें खट्टे दूध में "कीड़े" दिखाई दिए। उन्होंने बुबोनिक प्लेग से मरने वाले लोगों के खून में "छोटे जीव" देखे थे।



थॉमस मोफेट ने कई अन्य वैज्ञानिकों के साथ इस पुस्तक पर काम किया। हालांकि मोफेट की मृत्यु के बाद प्रकाशित, यह इंग्लैंड में छपी पहली प्राकृतिक इतिहास की पुस्तक बनी।

एक जर्मन भिक्षु अथानासियस किरचर ने सूक्ष्मदर्शी से सूक्ष्मजीवों को देखा। वो यह मानने वाले पहले लोगों में से थे कि प्लेग इन "छोटे जीवों" के कारण ही होता था।

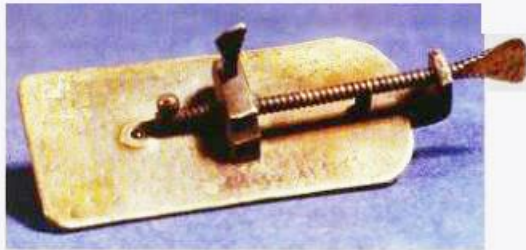
यह विचार कि छोटे जीव या रोगाणु बीमारी का कारण हो सकते हैं, अब काफी समय से प्रचलन में था।

पहला माइक्रोस्कोप

एंटोनी वैन लीउवेनहोएक

सिंगल-लेंस वाले मैग्निफाइंग ग्लास (आतशी शीशे) हजारों सालों से मौजूद थे. अंततः, दो लेंसों का उपयोग करके एक जुगाडू माइक्रोस्कोप बनाया गया, लेकिन लेंस की खराब गुणवत्ता के कारण उससे एक धुंधली तस्वीर ही बनाई और वस्तुओं को उनके सामान्य आकार से केवल 10 गुना बढ़ाकर दिखाया.

इसके बाद **एंटोनी वैन लीउवेनहोएक** (1632-1723) आए. वो एक डच कपड़ा व्यापारी था, जो परदों का कपड़ा, बटन और सिलाई सामग्री बेचते थे. लेकिन उनका शौक कांच के लेंस घिसना था. धीरे-धीरे वो यूरोप में सबसे अच्छा लेंस निर्माता बन गए. उन्होंने अपने उत्कृष्ट लेंसों को एक माइक्रोस्कोप में बदल दिया जो वस्तुओं को उनके सामान्य आकार से लगभग 300 गुना बढ़ा कर सकता था. लीउवेनहोएक ने अपने माइक्रोस्कोप के नीचे रखकर कई चीजों को देखा. उनके आविष्कार ने ज्ञान की एक नई दुनिया के द्वार खोल दिए. उन्होंने बैक्टीरिया और प्रोटोजोआ का अवलोकन किया, जिसे उन्होंने "बहुत छोटे जीव" बताया. उनके सावधानीपूर्वक अवलोकनों ने तालाबों से लेकर मानव मुंह तक, हर चीज में बैक्टीरिया को पनपते हुए दिखाया.



एंटोनी वैन लीउवेनहोएक का सूक्ष्मदर्शी चीजों को लगभग 300 गुना तक बढ़ा का दिखा सकता था. उसके कारण वो अपने से पहले किसी की तुलना में, सूक्ष्म दुनिया को कहीं बेहतर तरीके से देख पाए.



इतालवी जीवविज्ञानी मार्सेलो माल्पीघी ने मानव ऊतकों (टिशू) को देखने के लिए पहली बार सूक्ष्मदर्शी का उपयोग किया. उन्होंने "एनाटोम प्लांटारम" नामक एक पुस्तक प्रकाशित की, जिसमें मानव और पौधे की शारीरिक रचना के विस्तृत चित्र दिखाए गए थे.

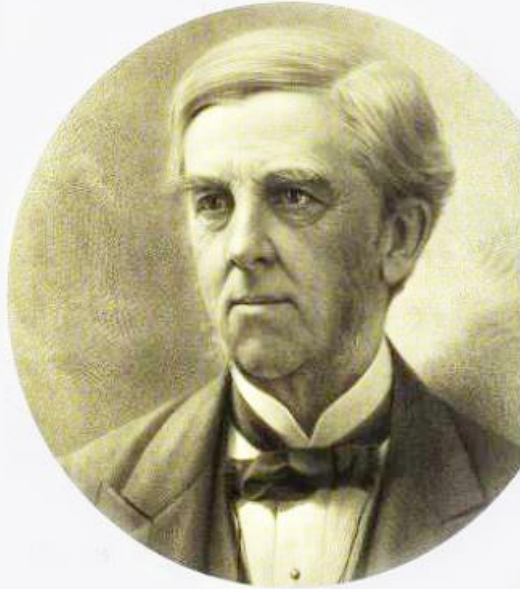
मार्सेलो माल्पीघी (1628-1694) एक इतालवी जीवविज्ञानी थे जिन्होंने विशेष रूप से मानव ऊतकों (टिशू) को देखने के लिए माइक्रोस्कोप का उपयोग किया था. उन्होंने फेफड़ों, तंत्रिका, मस्तिष्क के ऊतकों और लाल रक्त कोशिकाओं में केशिकाओं (कैपिलरी) को देखा. माल्पीघी ने मानव शरीर की समझ में बहुत योगदान किया, लेकिन ईर्ष्यालु सहयोगियों ने उनके लिए जीवन जीना बहुत मुश्किल बना दिया, यहाँ तक कि उनका घर भी जला डाला. 1691 में, पोप ने उन्हें अपना निजी चिकित्सक बनने को कहा, जो एक अत्यंत उच्च सम्मान था.

प्रारंभिक सूक्ष्मदर्शी से "बैक्टीरिया और प्रोटोजोआ" का पता चला.

प्रसव के समय बुखार

इग्नाज सेमेलेविस

1800 के दशक तक केवल कुछ ही डॉक्टर यह मानते थे कि एक स्वस्थ व्यक्ति, बीमारी किसी दूसरे व्यक्ति को दे सकता था. अमेरिकी लेखक और चिकित्सक ओलिवर वेंडेल होम्स ने सुझाया कि एक बीमार व्यक्ति की जांच करने वाला डॉक्टर भी, बीमारी को किसी स्वस्थ व्यक्ति तक ले जा सकता था. हालांकि, उनके विचारों को सबूत के अभाव में कल्पना बताया गया और उसे खारिज कर दिया गया.



ओलिवर वेंडेल होम्स

एक बीमार व्यक्ति की जांच करने वाला डॉक्टर भी बीमारी को एक अच्छे स्वस्थ व्यक्ति तक ले जा सकता था.

इग्नाज सेमेलेविस (1818-1855) एक जर्मन-हंगेरियन चिकित्सक थे, जो ऑस्ट्रिया के विएना के एक अस्पताल में काम करते थे. उनकी प्रसवपूर्व ज्वर, या प्रसव ज्वर नामक बीमारी में दिलचस्पी थी.

उन दिनों, डॉक्टर मरीजों की जांच करने से पहले अपने हाथ नहीं धोते थे और अस्पतालों में चादरें भी नियमित रूप से नहीं धोई जाती थीं. जन्म देने वाली महिलाएं अक्सर विशेष रूप से संक्रमण की चपेट में आती थीं. प्रसव ज्वर नाम वाला यह संक्रमण अक्सर घातक होता था. सेमेलेविस ने देखा कि जिन वाडों में डॉक्टर और प्रशिक्षु काम करते थे, वहां पर बच्चों के जन्म के बुखार से मृत्यु दर 20 प्रतिशत तक थी. पर जिन वाडों में दाइयां, महिलाओं को जन्म देने में मदद करती थीं, वहां प्रसव बुखार से मृत्यु दर गिरकर लगभग 2 प्रतिशत हो गई थी.

सेमेलेविस को लगा कि दाइयाँ क्योंकि रोगियों की जांच नहीं करती थीं, इसलिए वे बीमारी के संपर्क में नहीं आती थीं. दूसरी ओर, डॉक्टर अक्सर बीमार रोगियों का इलाज करने के बाद, या शव परीक्षण करने के बाद आते थे, और बिना हाथ धोए ही महिलाओं की जांच करते थे. जबकि यह प्रथा आज हमें भयावह लगती है, उन दिनों लोगों को यह नहीं ही पता था कि रोगाणु से बीमारियाँ कैसे फैलती थीं.



इग्नाज सेमेलेविस ने एक अस्पताल में काम किया, जहाँ बच्चों के जन्म के बुखार से मृत्यु दर 20 प्रतिशत तक थी. उन्होंने देखा कि डॉक्टरों के लिए अन्य बीमार रोगियों का इलाज करने के बाद हाथ नहीं धोना एक आम बात थी. उनका मानना था कि डॉक्टर ही उस बीमारी को प्रसारित कर रहे थे. हालांकि डॉक्टर उसे सच नहीं मानते थे.



सेमेल्विस ने जोर देकर कहा कि डॉक्टर अन्य रोगियों की जांच करने से पहले क्लोरीनयुक्त चूने के पानी के घोल से अपने हाथ धोयें।

सेमेल्विस के संदेह की पुष्टि तब हुई जब एक सहयोगी की गलती से, एक शव परीक्षा के दौरान उंगली कट गई। सहकर्मी की कुछ दिनों बाद किसी बीमारी से मृत्यु हो गई। वो बीमारी उल्लेखनीय रूप से प्रसव के बुखार के समान ही थी।

1847 में, सेमेल्विस ने एक नई अस्पताल नीति स्थापित की: डॉक्टरों को हर परीक्षा से पहले और बाद में अपने हाथ धोना अनिवार्य था। सभी चिकित्सा कर्मचारियों ने इस नीति का विरोध किया, लेकिन सेमेल्विस अडिग रहे। नतीजतन, अस्पताल में प्रसव के बुखार की दर एक प्रतिशत तक गिर गई। पहली बार, विज्ञान ने संक्रमण और एंटीसेप्टिक (रोगाणु-हत्या) प्रक्रियाओं के बीच एक संबंध स्थापित किया था।

इग्नाज सेमेल्विस की बाकी कहानी उतनी खुशनुमा नहीं थी। अस्पताल के निदेशक सेमेल्विस के बॉस ने उनके अजीब सिद्धांतों के लिए उनका पद घटा दिया। अन्य डॉक्टरों ने उनकी बातों का मज़ाक उड़ाया। वे सेमेल्विस के इस विचार से परेशान थे कि डॉक्टर खुद संक्रमण फैलाने के लिए ज़िम्मेदार थे। लेकिन स्पष्ट सबूतों के बावजूद, डॉक्टरों ने हाथ धोने से इनकार कर दिया।

बेहद होशियार सेमेल्विस, जो एक प्रखर और कभी-कभी नापसंद व्यक्ति थे, को अंततः कैद कर लिया गया। विडंबना यह हुई कि 1865 में, एक संक्रमण के कारण उनकी मृत्यु हो गई।

सेमेल्विस के विचारों के प्रति भयानक प्रतिक्रिया के बावजूद, सेमेल्विस ने रोगाणु पहली में एक और महत्वपूर्ण जानकारी जोड़ी। अब ज़्यादातर डॉक्टरों को यह लगने लगा कि रक्तपात समय की बर्बादी थी, और यह कि "बहुत अधिक रक्त" निकालना खुद अपने आप में बीमारी का कारण हो सकता था।



1800 के दशक में सेमेल्विस के सिद्धांतों ने डॉक्टरों को नाराज किया था। डॉक्टरों यह नहीं सोचना चाहते थे कि यही उनके मरीजों के बीमार होने का कारण हो सकता था और उनकी मृत्यु का भी। सेमेल्विस को बिल्कुल सही साबित होने में कई साल लगे।

एंटीसेप्टिक प्रक्रियाएं

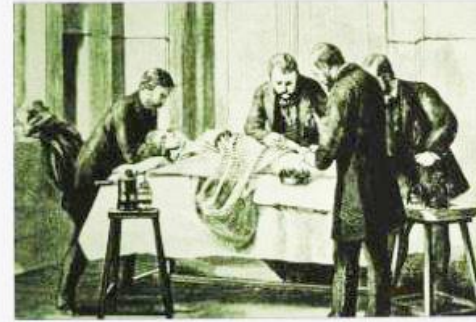
जोसेफ लिस्टर



अंग्रेजी सर्जन जोसेफ लिस्टर ने देखा कि एक खुला घाव अक्सर संक्रमित हो जाता था. इन संक्रमणों को रोकने के लिए, उन्होंने कार्बोलिक एसिड का एक रासायनिक स्प्रे बनाया, जिसे उन्होंने "एंटी-सेप्टिक" कहा.

1860 के दशक में, अंग्रेजी सर्जन जोसेफ लिस्टर (1827-1912) ने ग्लासगो, स्कॉटलैंड के एक महत्वपूर्ण विश्वविद्यालय अस्पताल में काम किया था. इग्नाज सेमेल्विस के साथ काम करने वाले जिद्दी डॉक्टरों के विपरीत, विश्वविद्यालय के लोगों का दिमाग नए विचारों के लिए खुला था.

लिस्टर ने घावों और उनमें से कुछ में उभरे संक्रमणों की जांच की. उन्होंने पाया कि हड्डी टूटने के बाद यदि त्वचा नहीं कटी होती थी तो कभी संक्रमण नहीं होता था. लेकिन काटते समय जब घाव खुली हवा के संपर्क में आता था, तो संक्रमण (जिसे वे "सेप्सिस" कहते हैं) अक्सर होता था. उन्हें संदेह था कि हवा में किसी चीज से ही वो संक्रमण हुआ होगा. उन्होंने उसे "बीमार-धूल" का नाम दिया.



लिस्टर ने ऑपरेटिंग उपकरणों के साथ-साथ सर्जिकल क्षेत्र के चारों ओर कार्बोलिक एसिड का छिड़काव किया. उसकी गंध बुरी थी, लेकिन सर्जरी के बाद संक्रमण से मृत्यु दर 45 प्रतिशत से गिरकर 15 प्रतिशत रह गई.

लिस्टर ने लुई पाश्चर नाम के एक फ्रांसीसी रसायनज्ञ के काम के बारे में पढ़ा था, जिसने सूक्ष्मजीवों को मारने के लिए गर्म करने या रसायनों का उपयोग करने का सुझाव दिया था. लिस्टर ने कार्बोलिक एसिड नामक रसायन के साथ घावों और शल्य चिकित्सा उपकरणों को छिड़कना शुरू कर दिया. कार्बोलिक एसिड ने घावों को रोगाणु-मुक्त यानि स्टरलाइज़ कर दिया - वो एक "एंटी-सेप्टिक" था - और उससे सर्जरी के बाद संक्रमण से मृत्यु दर 45 प्रतिशत से गिरकर 15 प्रतिशत रह गई.

लेकिन दुनिया के अधिकांश डॉक्टर्स फिर भी इस सच्चाई को मानने को तैयार नहीं हुए. उन्हें अभी भी इस विचार पर संदेह था कि रोगाणु बीमारी का कारण थे. लेकिन सफलता के साथ बहस करना कठिन था. धीरे-धीरे, अगले दशकों में, डॉक्टरों ने घावों को साफ और रोगाणु-मुक्त रखने का महत्व समझना शुरू कर दिया.

धीरे-धीरे डॉक्टर्स घावों को साफ रखने का महत्व समझने लगे.

बड़ी सफलताएँ

लुई पाश्चर

लुई पाश्चर (1822-1895) ने 1800 के मध्य दशक में चिकित्सा और जीव विज्ञान के लिए कितना कुछ किया, इसे बढ़ा-चढ़ाकर बताना मुश्किल है. पाश्चर एक फ्रांसीसी रसायनज्ञ थे जिन्होंने चिकित्सा जगत में कई सफलताएँ हासिल कीं. वो न केवल खुद एक शानदार वैज्ञानिक थे, बल्कि वे लिस्टर, सेमेल्विस, लीउवेनहोएक, मालपीघी और अन्य वैज्ञानिकों के गंभीर काम को आगे बढ़ाने में भी सक्षम रहे.



बैक्टीरिया का कार्य

पाश्चर के समय तक, लोग प्रोटोजोआ और बैक्टीरिया के बारे में जानने लगे थे, लेकिन वो छोटे जीव क्या करते थे इसकी लोगों को बहुत कम समझ थी. पाश्चर का प्रारंभिक शोध अल्कोहल के खट्टे होने की प्रक्रिया से संबंधित था. उन्होंने महसूस किया कि वो छोटे सूक्ष्म जीवी ही शराब (वाइन) को खट्टा बनाते होंगे. उन्होंने इस बात की भी पहचाना कि डबलरोटी, खमीर के छोटे कीटाणुओं के कारण ही फूलती थी.

पैसचराइज़ेशन

शराब के साथ अपने शुरुआती प्रयोगों में, पाश्चर ने पाया कि शराब को कुछ समय के लिए गर्म करने से उसे खट्टा बनाने वाले रोगाणु मर जाते थे. गर्म करने से शराब जल्दी खट्टी नहीं होती थी. पाश्चर के सम्मान में **पाश्चराइज़ेशन** नामक यह प्रक्रिया आज कई उत्पादों में व्यापक रूप से उपयोग की जाती है.



रेबीज, एंथ्रेक्स और अन्य बीमारियों के लिए टीके



1885 में, पाश्चर रेबीज के टीके पर काम कर रहे थे, जब अधिकारी उनके पास एक लड़के को लाए जिसे एक पागल कुत्ते ने काटा था. इलाज के बिना लड़के की मौत निश्चित थी. पाश्चर ने उसे एक प्रायोगिक टीका दिया, जिससे वो लड़का जीवित रहा.

1885 में, लुई पाश्चर ने जोसेफ मिस्टर को एक प्रयोगात्मक रेबीज का टीका दिया. उसके कारण पागल कुत्ते द्वारा काटा वो 9 साल का लड़का ज़िंदा रहा.

स्पोन्टानियस जनरेशन (स्वतःस्फूर्त उत्पत्ति) की मृत्यु



लोग हमेशा सोचते थे कि खाद्य पदार्थ क्यों सड़ते हैं. यदि मांस का एक टुकड़ा खुली हवा में रहेगा तो मक्खियाँ और कीड़े अंततः उस पर मंडराना शुरू कर देंगे. पाश्चर के समय में कुछ लोगों का मानना था कि मांस पर अचानक से कीड़े निकल आते थे. दूसरे शब्दों में, जीवन शून्य से उत्पन्न होता था. इसे स्वतःस्फूर्त उत्पत्ति कहा जाता था. पाश्चर यह साबित करने में सक्षम रहे कि जब मांस में मक्खियाँ अंडे देती थीं तभी कीड़े वहाँ पहुँचते थे. सावधानीपूर्वक प्रयोगों के माध्यम से, वो यह साबित करने में सक्षम रहे कि जीवन, जीवन से ही आता था - और जीवन अनायास नहीं उभरता था. स्वतःस्फूर्त उत्पत्ति का सिद्धांत गलत साबित हुआ लेकिन पाश्चर के प्रयोगों ने उस सिद्धांत के ताबूत में अंतिम कील ठोक दी.

मांस के एक टुकड़े पर दो या तीन दिनों के बाद मक्खी के लार्वा, या मैगॉट्स निकलते थे. पाश्चर ने साबित किया कि जब मक्खियाँ मांस में अंडे देती थीं तभी वे कीड़े वहाँ पहुँचते थे.

बीमारियों का रोगाणु सिद्धांत

पाश्चर इस सिद्धांत का प्रस्ताव देने वाले पहले व्यक्ति नहीं थे कि बीमारियाँ रोगाणुओं के कारण पैदा होती थीं लेकिन उनके प्रयोगों के कारण दूसरों को उस सिद्धांत में विश्वास हुआ. वो लिस्टर और सेमेल्विस के परिणामों की व्याख्या करने में भी सक्षम रहे. कभी-कभी पाश्चर को "जर्म-थ्योरी का जनक" कहा जाता है, क्योंकि उनका काम इसे साबित करने में बहुत महत्वपूर्ण था.

पाश्चर के प्रसिद्ध प्रयोगों में से एक ने इस विचार का खंडन किया कि खराब हवा से संक्रमण पैदा होता था. उन्होंने एक कांच के फ्लास्क का निर्माण किया जिसके ऊपर एक S-आकार की ट्यूब थी. फ्लास्क के अंदर एक पोषक तत्व घोल था जो उसमें बैक्टीरिया के बढ़ने पर अपना रंग बदल देता था. S-आकार की ट्यूब एक तरफ हवा के लिए खुली थी, और दूसरी तरफ फ्लास्क से जुड़ी हुई थी. सबसे पहले, पाश्चर ने घोल में किसी भी बैक्टीरिया को मारने के लिए फ्लास्क के अंदर घोल को उबाला. फिर, उन्होंने इंतजार किया.

चूंकि S-आकार की ट्यूब एक तरफ खुली थी, हवा पोषक तत्व के घोल में मिल सकती थी. यदि खराब हवा से संक्रमण होता, तो वो फ्लास्क में पोषक तत्व घोल को दूषित करती और घोल का रंग बदल जाता. हालांकि, अगर बैक्टीरिया, संक्रमण का कारण थे, जैसा कि पाश्चर को संदेह था, तो बैक्टीरिया उस घोल तक नहीं पहुँच पाते. चूंकि बैक्टीरिया हवा से भारी होते थे इसलिए वे ट्यूब में वक्र के माध्यम से अंदर जाने में सक्षम नहीं होते.

उस प्रयोग ने पाश्चर के सिद्धांत को साबित किया और घोल बैक्टीरिया से मुक्त रहा. बैक्टीरिया, संक्रमण का कारण थे, न कि खराब हवा या स्वतःस्फूर्त उत्पत्ति.

पाश्चर हमेशा कहते थे. "मौका, हमेशा तैयार दिमाग का पक्षधर होता है." उनका जीवन उस कहावत का जीता जागता प्रमाण था. उनका दिमाग हमेशा वास्तविक दुनिया की समस्याओं को सुलझाने के लिए तैयार रहता था.

माइक्रोबायोलॉजी के जनक

रॉबर्ट कोच

जर्मन चिकित्सक **रॉबर्ट कोच** (1843-1910) को कभी-कभी उनके योगदान के कारण "सूक्ष्म जीव विज्ञान का जनक" कहा जाता है. कोच ने उन जीवाणुओं की पहचान की जो उस समय तपेदिक और हैजा, दोनों बहुत खतरनाक बीमारियां को पैदा करते थे. उन्होंने विभिन्न प्रकार के रोगाणुओं के साथ प्रयोग किए और उनके द्वारा पैदा किए विभिन्न प्रकार के लक्षणों का अध्ययन किया. उन्हें बैक्टीरिया को टुकड़ों में काटने करने का श्रेय भी दिया जाता है ताकि उन्हें माइक्रोस्कोप के नीचे बेहतर तरीके से देखा जा सके.

कोच इस बात के लिए भी प्रसिद्ध हैं कि कैसे यह निर्धारित किया जाए कि कौन से रोगाणु किन बीमारियों का कारण बनता है. इन्हें "कोच के पोस्टुलेट्स" कहा जाता है और उससे डॉक्टर्स को रोगाणु सिद्धांत को समझने में मदद मिली है.



रॉबर्ट कोच को अक्सर "सूक्ष्म-जीव विज्ञान के पिता" के रूप में जाना जाता है. उन्होंने तपेदिक (टीबी) और हैजा (कॉलरा) पैदा करने वाले बैक्टीरिया की पहचान की. उनके काम ने हजारों लोगों की मदद की. 1905 में कोच को नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया.



एक विब्रियो हैजा जीवाणु, मनुष्यों में हैजा का कारण बनता है. दूषित पानी पीने से लोगों को हैजा हो जाता है. हैजा आंत को संक्रमित करता है, जिससे उल्टी और दस्त होते हैं. फिर गंभीर निर्जलीकरण से मरीजों की मृत्यु भी हो सकती है.

1883 में कोच, हैजा की महामारी में मदद करने के लिए मिस्र गए, जहां उन्होंने बैक्टीरिया के बारे में सीखा. जब महामारी समाप्त हो गई, तो वे भारत चले गए, जहां हैजा एक पुरानी समस्या थी. वहां, उन्होंने सीखा कि किस बैक्टीरिया से हैजा होता था और वो पीने के पानी से कैसे फैलता था.

बाद में, कोच ने, बुबोनिक प्लेग, कुष्ठ रोग और मलेरिया सहित कई बीमारियों के कारणों की खोज की. तपेदिक (टीबी) रोग के बारे में अपनी खोजों के लिए कोच को 1905 में नोबेल पुरस्कार मिला.

एंटीबायोटिक्स

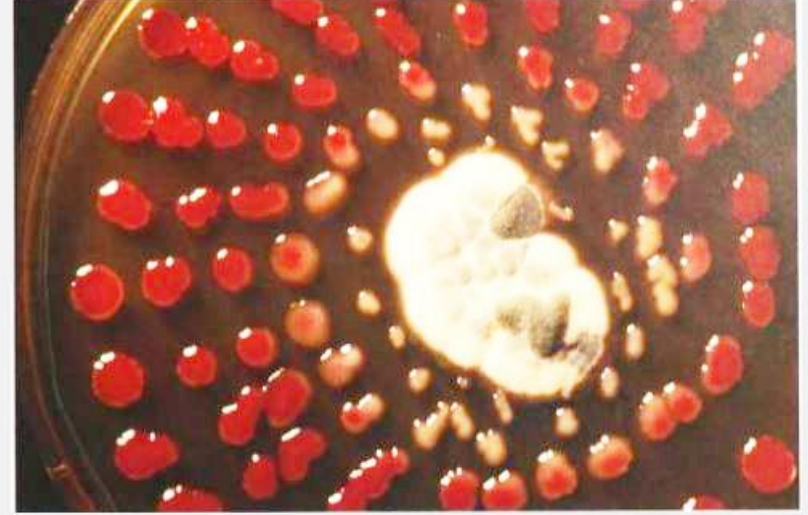
अलेक्जेंडर फ्लेमिंग

स्कॉटिश जीवविज्ञानी **अलेक्जेंडर फ्लेमिंग** (1881-1955) को 1928 में पेनिसिलिन की खोज के लिए जाना जाता है. वो एक ऐसी दवा है जो हानिकारक बैक्टीरिया को मारती है.

फ्लेमिंग 1906 में स्नातक होने के बाद लंदन, इंग्लैंड में मेडिकल स्कूल में पढ़ने गए. उन्होंने प्रथम विश्व युद्ध (1914-1918) के दौरान फ्रांस में युद्धक्षेत्र के अस्पतालों में काम किया. युद्ध के दौरान उन्होंने सीखा कि कई सैनिक युद्ध के मैदान में अपने घावों से तो बच गए, लेकिन कई दिनों बाद वे सेप्टीसीमिया, या संक्रमण से मर गए. युद्ध के बाद, उन्होंने ऐसी दवाओं की खोज की जो उस संक्रमण को ठीक कर सकें. प्रथम विश्व युद्ध वाले एंटीसेप्टिक्स बहुत प्रभावी नहीं थे, और वे केवल घाव की सतह पर ही काम करते थे. यदि कोई घाव गहरा होता, तो उसमें एंटीसेप्टिक का छिड़काव करने से स्थिति और खराब हो सकती थी.



अलेक्जेंडर फ्लेमिंग को 1928 में, पेनिसिलिन की खोज के लिए जाना जाता है. पेनिसिलिन ने गहरे घावों में संक्रमण को रोकने का काम किया. फ्लेमिंग के काम ने लाखों लोगों की जान बचाने में मदद की.



पेनिसिलियम क्राइसोजेनम के प्रति संवेदनशील बैक्टीरिया की कॉलोनियां पेट्री डिश के केंद्र से निकलती हैं. 1928 में, स्कॉटिश बैक्टीरियोलॉजिस्ट सर अलेक्जेंडर फ्लेमिंग ने पाया कि पेनिसिलियम क्राइसोजेनम के साव (सीक्रीशन) ने जीवाणु स्टैफिलोकोकस के कॉलोनी को नष्ट कर दिया था.

1928 में, फ्लेमिंग छुट्टी से अपनी प्रयोगशाला में लौटे. एक प्रयोग के रूप में, उन्होंने प्रयोगशाला में चारों ओर कई पेट्री-डिशेस छोड़ी थीं जिनमें विभिन्न जीवाणु विकसित हो रहे थे. उन्होंने देखा कि कई पेट्री-डिशेस एक फंगस (फूफूंद) से दूषित थीं, जिसने उनके प्रयोग को नष्ट कर दिया. फ्लेमिंग उस बर्तन को बाहर फेंकने लगे. लेकिन तभी उन्होंने एक डिश में फंगस के आस-पास एक ऐसा क्षेत्र देखा जहां बैक्टीरिया नहीं उग रहा था. फ्लेमिंग ने फंगस को अलग किया और पाया कि वो पेनिसिलियम समूह का सदस्य था.





1929 में फ्लेमिंग ने अपनी खोज प्रकाशित की, लेकिन अधिकांश डॉक्टरों ने उसे अनदेखा किया - कुछ लोगों ने सोचा कि पेनिसिलिन, पेनिसिलियम फंगस से बना एंटीबायोटिक एक सामयिक एंटीसेप्टिक के रूप में कुछ मूल्य हो सकता था, लेकिन वो उससे अधिक काम का नहीं होगा. हालांकि, फ्लेमिंग का मानना था कि पेनिसिलिन शरीर के अंदर भी काम कर सकता था. उनके प्रयोगों से पता चला कि फंगस में रोगाणु-मारने की शक्ति थी, भले ही उसे 800 बार पतला क्यों न किया गया हो.

फ्लेमिंग ने पेनिसिलिन की खेती करना जारी रखा, लेकिन उसे विकसित करना मुश्किल था, और रोगाणु मारने करने वाले एजेंट को अलग करना भी मुश्किल था. फ्लेमिंग खुद भी आश्चर्य करने लगे कि क्या वो कभी काम करेगा. लेकिन उन्होंने 1940 तक उसकी खेती करने का प्रयास जारी रखा.

तब तक, दो अन्य पुरुषों ने पेनिसिलिन पर काम करना शुरू कर दिया था. जर्मन केमिस्ट **अन्स्ट चेन** ने पेनिसिलिन में रोगाणु मारने वाले एजेंट को अलग कर उसे सांद्र (कंसन्ट्रेट) करने का तरीका खोज निकाला था. ऑस्ट्रेलियाई औषधविज्ञानी **हॉवर्ड फ्लोरे** यह समझ गए कि उसका बड़े पैमाने पर उत्पादन कैसे किया जाए. द्वितीय विश्व युद्ध (1939-1945) के बीच में अमरीकी और ब्रिटिश सरकारें एंटीबायोटिक दवाओं की सप्लाई के बारे में चिंतित थीं. उन्होंने फ्लोरे और चेन को वित्त पोषित किया, और उससे पेनिसिलिन एक अद्भुत दवा बन गई जिसने कई बीमारियों को ठीक किया. 1945 में **रेड्निंग, फ्लोरे** और **चेन** ने एक-साथ नोबेल पुरस्कार साझा किया.

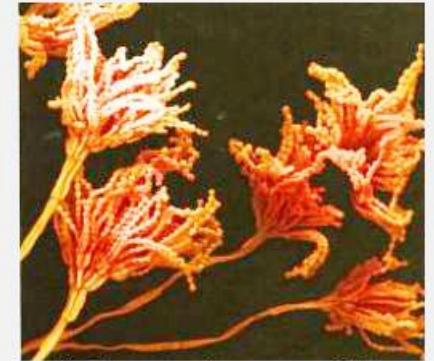
पेनिसिलिन की खोज को कभी-कभी एक दुर्घटना कहा जाता है. यह सिर्फ आधा सच है. हालांकि उसकी उम्मीद नहीं थी, अलेक्जेंडर फ्लेमिंग ने उस "दुर्घटना" को देखा और उसके महत्व को समझा. यह लुई पाश्चर की कहावत का एक और उदाहरण है, "मौका, हमेशा तैयार दिमाग का पक्षधर होता है." फ्लेमिंग का दिमाग उत्सुक और तैयार था, और फिर उनकी खोज ने लाखों लोगों की जान बचाई.



सर अलेक्जेंडर
फ्लेमिंग

सर हॉवर्ड
फ्लोरे

डॉ. अन्स्ट
बोरिस चेन



पेनिसिलियम बनाने के लिए
इस्तेमाल किया जाने वाला फफूंद
(फंगस).